

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-57445  
(P2001-57445A)

(43)公開日 平成13年2月27日(2001.2.27)

(51)Int.Cl.	識別記号	FI	テームコード*(参考)
H01L 33/00		H01L 33/00	N 4D075 C 5F041
B05D 7/00 7/24	301	B05D 7/00 7/24	H 301Z

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全5頁)

(21)出願番号 特願平11-232428

(22)出願日 平成11年8月19日(1999.8.19)

(71)出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院清崎町21番地

(72)発明者 村田 昌一郎

京都市右京区西院清崎町21番地 ローム株式  
会社社内

(74)代理人 100103791

弁理士 川崎 勝弘

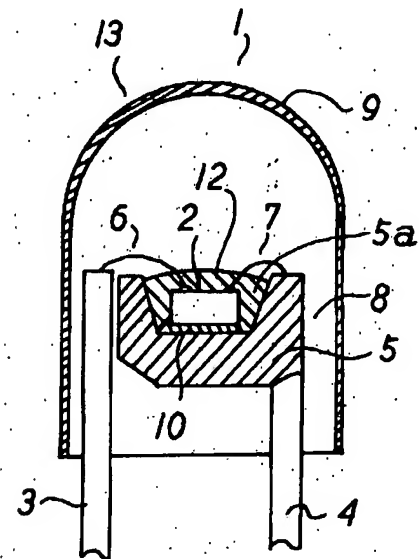
Fターム(参考) 4D075 C809 DA11 DC22 EA05 EC11  
5F041 AA11 DA02 DA07 DA43 DA55

(54)【発明の名称】 発光ダイオード

(57)【要約】

【課題】 発光素子が動作した際の発生熱に伴う光度低下を防止すると共に、所定の色度変換が行なえる発光ダイオードを提供すること。

【解決手段】 リード端子3、4の一方のリード端子4の先端に設けられる凹部5aを有するフレーム5と、前記凹部にダイボンディングされると共に一方のリード端子3及びフレーム5に金属線6、7によりワイヤボンディングされる発光素子2を設け、先端部を略半球形状のレンズ9に形成した透明又は半透明合成樹脂製のモールド部8で発光素子2をパッケージする。12は発光素子2を覆う保護剤、13は透明または半透明の合成樹脂製モールド部8に塗布された黄色系の蛍光塗料である。保護剤12は発光素子2の発熱で熱膨張する時の内部応力に対する反力を緩衝し、また発光素子2の発生熱が外部に伝搬されないように断熱する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光素子と、発光素子をダイボンデングする取付け部材と、ダイボンデングされた発光素子をワイヤボンデングする一対の導電部材と、発光素子を覆う保護剤と、保護剤で覆われた発光素子をパッケージする透明又は半透明合成樹脂製のモールド部とを備え、発光素子で発色する発光波長を他の発光波長に変換する色度変換手段をモールド部に設けたことを特徴とする発光ダイオード。

【請求項2】 前記色度変換手段として蛍光塗料を使用し、当該蛍光塗料を前記モールド部に塗布したことを特徴とする請求項1に記載の発光ダイオード。

【請求項3】 前記色度変換手段として、蛍光塗料を含有させた透光性基材からなり、形状をモールド部の外形形状に適合させたキャップを使用し、当該キャップをモールド部に接着したことを特徴とする請求項1に記載の発光ダイオード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発光素子で発色する発光波長を他の発光波長に変換する発光ダイオードに関する。

【0002】

【従来の技術】発光素子で発色する発光波長を白色に波長変換する発光ダイオード（以下、LEDと略称する）として、従来、図6に示す構成のものが知られている。図6は、LEDを一部断面で示す縦断正面図である。図6において、LED1aは二本一対のリード端子3、4が設けられており、その一方のリード端子4の先端部に、鉄材よりなるフレーム5を形成している。このLED1aの発光素子2としては、例えばGaIn等の窒素化合物を発光層として青色を発色するものが使用される。

【0003】フレーム5の略中央部には凹部5aが形成される。この凹部5aは、外径を発光素子2の外径よりも大きく選定し、その深さを発光素子2の厚さよりも大きくして、凹部5aに発光素子2を収容する。発光素子2は、銀ペースト又は透明エポキシ樹脂の接合材料10を用いてフレーム5の凹部5aにダイボンデングされる。また、発光素子2は金属線6によりリード端子3にワイヤボンデングされ、金属線7によりフレーム5の先端部にワイヤボンデングされる。

【0004】8は、フレーム5の凹部5aに銀ペースト又は透明エポキシ樹脂の接合材料10によりダイボンデングされると共に、金属線6、7によりリード端子3、フレーム5の先端部にワイヤボンデングされた発光素子2を覆い、リード端子3、4をパッケージする透明又は半透明の合成樹脂製モールド部である。モールド部8の先端部には、略半球形状のレンズ9が形成される。このようにLED1aは、先端が略半球形状の円筒体の形状、すなわちドーム形状に形成される。

【0005】発光素子2の周囲には直接に色度変換剤、例えば蛍光塗料11を塗布する。発光素子2を励起すると青色の発光色が得られるが、当該青色の発光色により蛍光塗料11が励起され、白色に波長変換された出力光が発射される。この白色に波長変換された出力光は発光素子2の前方に直進し、透明又は半透明の合成樹脂製モールド部8の先端部に形成されたレンズ9により屈折して外部に放射される。

【0006】図7、図8は、発光素子2が動作したときの発光素子2と蛍光塗料11との状態を拡大して示す説明図である。図7に示すように発光素子2が動作して青色を発色すると、熱膨張により発光素子2には内部から外部に向けて、応力Pa、Pb、Pcが作用する。この応力に対して、蛍光塗料11からは反力Ra、Rb、Rcが作用する。

【0007】また、図8に示すように発光素子2が動作して青色を発色すると、発生熱Ta、Tb、Tcにより発光素子2と接触している蛍光塗料11には変色層11aが形成される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】発光素子2が動作して青色を発色する際には、図7に示すように発光素子2には熱膨張による内部応力と、蛍光塗料11からの該内部応力に対する反力が作用し、発光素子2に歪みが発生する。このため、発光素子2からの出力光が減少し、LEDの光度が低下するという問題があった。

【0009】また、図8で示したように蛍光塗料11に変色層11aが形成されると、LEDからの発色も全体的に変色してしまい、所定の色度変換ができないという問題があった。

【0010】本発明はこのような問題に鑑み、発光素子が動作した際の発生熱に伴う光度低下を防止すると共に、色度変換手段に変色層が形成されることを防止して所定の色度変換が行なえる発光ダイオードの提供を目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は、請求項1に係る発明において、発光ダイオードを、発光素子と、発光素子をダイボンデングする取付け部材と、ダイボンデングされた発光素子をワイヤボンデングする一対の導電部材と、発光素子を覆う保護剤と、保護剤で覆われた発光素子をパッケージする透明又は半透明合成樹脂製のモールド部とを備え、発光素子で発色する発光波長を他の発光波長に変換する色度変換手段をモールド部に設けた構成とすることによって達成される。

【0012】また、請求項2に係る発明は、請求項1に記載の発光ダイオードにおいて、前記色度変換手段として蛍光塗料を使用し、当該蛍光塗料を前記モールド部に塗布したことを特徴としている。

【0013】また、請求項3に係る発明は、請求項1に

記載の発光ダイオードにおいて、前記色度変換手段として、蛍光塗料を含有させた透光性基材からなり、形状をモールド部の外形形状に適合させたキャップを使用し、当該キャップをモールド部に被着したことを特徴としている。

【0014】請求項1に係る発明の上記特徴によれば、発光素子を保護剤で覆うので、発光素子の熱膨張に伴う内部応力に対する反力に対し、当該保護剤が緩衝手段として作用して発光素子の歪みを防止している。このため、発光素子からの出力光の減少によるLEDの光度の低下を防止することができる。

【0015】また、色度変換手段を発光素子から離間したモールド部に設けているので、発光素子の発熱に伴う色度変換手段への影響を軽減することができる。更に、保護剤が断熱層として作用して、発光素子の発熱により色度変換手段が変色することを防止し、所定の色度変換を行なうことができる。

【0016】請求項2に係る発明においては、色度変換手段として蛍光塗料を使用し、当該蛍光塗料を前記モールド部に塗布しているので、既存の設備を用いて色度変換手段を簡単に形成することができる。

【0017】請求項3に係る発明においては、色度変換手段として蛍光塗料を含有させた前記キャップを使用し、当該キャップをモールド部に被着しているため、蛍光塗料をモールド部に塗布する場合のような塗布の厚さの管理を行なう必要がなく、確実に色度変換がなされる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図を参照して説明する。図1は、本発明のLEDを一部断面で部分的に示す縦断正面図である。図4と同一の部分、又は対応するところには同一の符号を付しており、詳細な説明は省略する。図1において、12はフレーム5の凹部5aに銀ペースト又は透明エポキシ樹脂の接合材料10によりダイボンディングされた発光素子2を覆うシリコン等の保護剤である。

【0019】また、13は透明または半透明の合成樹脂製モールド部8に塗布された黄色系の蛍光塗料である。このような黄色系の蛍光塗料をモールド部8に塗布しているので、発光素子2が青色を発色すると、黄色系の蛍光塗料により色度変換されてLED1からは白色が発光される。

【0020】次に、シリコン等を用いた保護剤12の作用について、図2、図3の説明図を参照して説明する。発光素子2が動作して、熱膨張により内部応力 $P_a$ 、 $P_b$ 、 $P_c$ が発生すると、図2に示すように、保護剤12からの反力 $R_x$ 、 $R_y$ 、 $R_z$ が発光素子2に加わる。

【0021】しかしながら、発光素子2の周囲を覆う保護剤12は、反力 $R_x$ 、 $R_y$ 、 $R_z$ に対して緩衝層12aとして作用し、当該反力 $R_x$ 、 $R_y$ 、 $R_z$ を吸収し、

発光素子2に加わる反力を減少させる。このため、発光素子2には前記反力による歪みが発生せず、発光素子2からの出力光の減少によるLED1の光度低下を防止することができる。

【0022】また、発光素子2が動作して発熱すると、図3に示すように発光素子2の周囲を覆う保護剤12は、断熱層12bとして作用し、発生熱 $T_a$ 、 $T_b$ 、 $T_c$ の外部伝搬を軽減する。図1の構成では、色度変換手段としての蛍光塗料13は発光素子2に直接塗布されるのではなく、発光素子2とは隔離されているモールド部8に塗布されている。

【0023】このため、従来のように蛍光塗料が発光素子2の発熱による影響を浮ける度合いは少ない構成であるが、保護剤12による断熱効果により、更に発光素子2の発熱による蛍光塗料の変色を防止し、安定した色度変換を行なうことができる。

【0024】図1に示したように、色度変換手段として蛍光塗料を使用し、当該蛍光塗料をモールド部に塗布する場合には、既存の設備を用いて簡単に色度変換手段をモールド部に設けることができるという利点がある。しかしながら、モールド部に塗布する蛍光塗料の厚みを管理しないと所定の光度変換ができないので、適正な塗布量とすることが必要であるが、塗布量管理のためには一定の処理時間を要し、発光ダイオードの生産効率が低下するという問題がある。

【0025】次に、前記蛍光塗料の厚みの管理を不要とした本発明の他の実施の形態に係るLEDについて図4、図5により説明する。図4は、LEDを一部断面で部分的に示す縦断正面図、図5はキャップの断面図である。図5において、キャップ13はシリコンゴムやウレタンゴム等の弾性を有する透光性の基材に黄色系の蛍光物質を含有させて形成している。

【0026】また、キャップ13は、先端部に略半球形状の部分13aを有する有底の中空円筒状の形状として、開口側の端部には円形に鍔部13bを形成している。このような形状のキャップ13は、シリコンゴム等の基材に蛍光物質を練り込んだ原材料を適宜の金型を用いて射出成形することにより製作することができる。

【0027】図4に示すように、先端部に略半球形状のレンズ9が形成されている円筒状のモールド部8を有するLED1の外形に沿って、図5に示した構成の、先端部が略半球形状の有底中空円筒状のキャップ13を被着する。キャップ13は弾性を有するので、開口側を外側に拡張してLED1の外形に沿って容易に被着することができる。

【0028】また、キャップ13をモールド部8に被着する際に、キャップ13の開口側の端部に設けている円形の鍔部13bは、弾性の復元力でモールド部8の底面端部8aに係合される。このため、モールド部8とキャップ12との密着性を高め、波長変換された出力光を効

率よく外部に発射することができる。

【0029】このように、本発明は、色度変換手段として弾性を有する透光性の基材に黄色系の蛍光物質を含有させたキャップを使用し、当該キャップをモールド部に被着したLEDにも適用できる。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように請求項1に係る発明は、発光素子を保護剤で覆うので、発光素子の熱膨張に伴う内部応力に対する反力に対し、当該保護剤が緩衝手段として作用して発光素子の歪みを防止している。このため、発光素子からの出力光の減少によるLEDの光度の低下を防止することができる。

【0031】また、色度変換手段を発光素子から離間したモールド部に設けているので、発光素子の発熱に伴う色度変換手段への影響を軽減することができる。更に、保護剤が断熱層として作用して、発光素子の発熱により色度変換手段が変色することを防止し、所定の色度変換を行なうことができる。

【0032】また、請求項2に係る発明は、色度変換手段として蛍光塗料を使用し、当該蛍光塗料を前記モールド部に塗布しているのので、既存の設備を用いて色度変換手段を簡単に形成することができる。

【0033】また、請求項3に係る発明は、請求項3に係る発明においては、色度変換手段として蛍光塗料を含有させた前記キャップを使用し、当該キャップをモールド部に被着しているのので、蛍光塗料をモールド部に塗布

する場合のような塗布の厚さの管理を行なう必要がなく、確実に色度変換がなされる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係るLEDランプを一部断面で示す縦断正面図である。

【図2】本発明のLEDランプの動作説明図である。

【図3】本発明のLEDランプの動作説明図である。

【図4】本発明の別の実施の形態に係るLEDランプを一部断面で示す縦断正面図である。

【図5】キャップの断面図である。

【図6】従来例のLEDランプを一部断面で示す縦断正面図である。

【図7】従来例のLEDランプの動作説明図である。

【図8】従来例のLEDランプの動作説明図である。

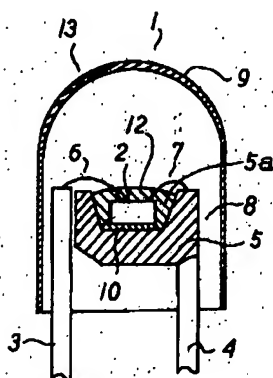
【符号の説明】

- 1、1a、1b 発光ダイオード(LED)
- 2 発光素子
- 3、4 リード端子
- 5 フレーム
- 5a 凹部
- 6、7 金属線
- 8 モールド部
- 9 レンズ
- 10 銀または透明エポキシ樹脂の接合材料
- 12 保護剤
- 13 色度変換剤

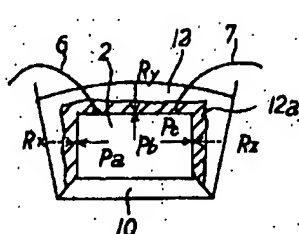
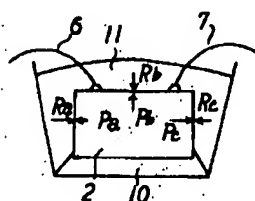
【図1】

【図2】

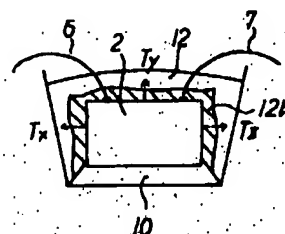
【図3】



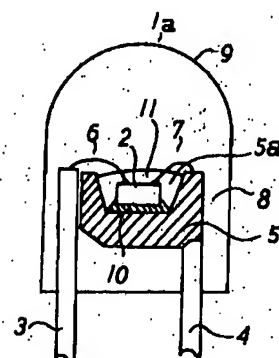
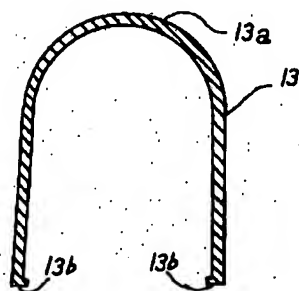
【図7】



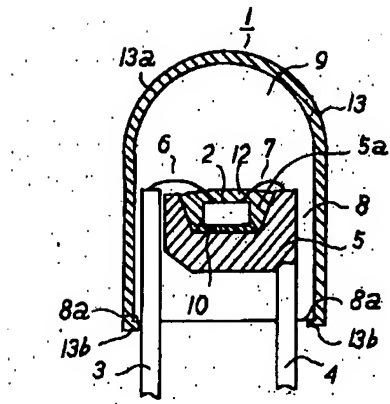
【図5】



【図6】



【図4】



【図8】

